

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-266751

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

Element 7-
projection

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

(21)Application number : 2000-081699

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 17.03.2000

(72)Inventor : AKIBA YUTAKA
INOUE RYOJI

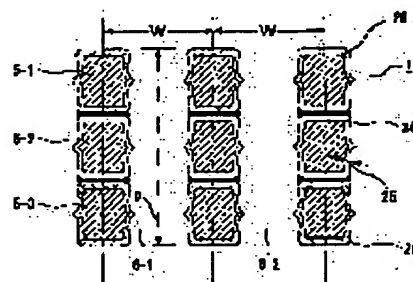
(54) METAL PARTITION AND PLASMA DISPLAY PANEL USING THIS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve withstand voltage characteristics of a metal partition and a plasma display panel using this with a high efficiency to realize higher reliability and lower cost, at the same time.

SOLUTION: Breakdown voltage characteristics of the metal partition can be improved in efficiency and cost reduced in, noting the insulating film structure, material process and driving conditions of the metal partition, severing high and low electric-field regions from potential distribution at discharge, and forming a coated thickness of insulating film which corresponds to each region, by justifying the material and process conditions or laminating structure.

図5



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-266751
(P2001-266751A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 J 11/02

識別記号

F I
H 0 1 J 11/02

テーマコード(参考)

B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-81699(P2000-81699)

(22) 出願日 平成12年3月17日(2000.3.17)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 秋庭 豊

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

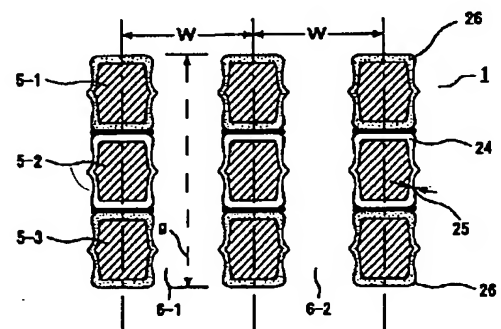
(54) 【発明の名称】 メタル隔壁およびこれを用いたプラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】本発明は、メタル隔壁、及びこれを用いたプラズマディスプレイパネルの耐電圧特性を効率よく向上させて、高信頼度化と低コスト化を同時に実現することを目的とする。

【解決手段】本発明は、メタル隔壁の絶縁皮膜構造・材料プロセス、及び駆動条件に着目し、放電時のポテンシャル分布から高電界領域と低電界領域を切り分け、それぞれの領域に対応する絶縁皮膜の被膜厚さを材料・プロセス条件や積層構造の適正化により形成し、メタル隔壁の耐電圧特性を効率よく向上させ低コスト化することができる。

図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の貫通孔を有する金属薄板の上下表面及びその孔内面を酸化物セラミックスで被覆し、かつ該酸化物セラミックスで被覆した厚さを該金属薄板の孔内面よりも上下表面で厚くなるように構成したことを特徴とするメタル隔壁。

【請求項 2】複数の貫通孔を有する金属薄板の上下表面及びその孔内面を酸化物セラミックスで被覆した金属薄板を該貫通孔を合わせて複数枚積層し、該複数枚積層した最外層の金属薄板 2 枚の各々上下表面、又はそれらの内の外側表面を被覆した酸化物セラミックス膜厚を孔内面の膜厚よりも厚くなるように構成したことを特徴とするメタル隔壁。

【請求項 3】前記複数枚の金属薄板をフリットガラスで固着して積層させたことを特徴とする請求項 2 記載のメタル隔壁。

【請求項 4】前記金属薄板の上下表面の膜厚を孔内面の膜厚よりも約 2 倍以上に厚くして構成したことを特徴とする請求項 1 記載のメタル隔壁。

【請求項 5】前記最外層の金属薄板 2 枚の各々上下表面、又はそれらの内の外側表面の膜厚を孔内面の膜厚よりも約 2 倍以上に厚くして構成したことを特徴とする請求項 2 または 3 記載のメタル隔壁。

【請求項 6】複数の貫通孔を有する金属薄板を複数枚積層したメタル隔壁であって、最外層 2 枚の金属薄板を上下表面及びその孔内面を酸化物セラミックスで被覆しかつ金属薄板の該最外層 2 枚に挟まれた残りの金属薄板を上下表面及びその孔内面を非晶質ガラスで被覆して構成したことを特徴とするメタル隔壁。

【請求項 7】前記非晶質ガラスを再熔融させて前記最外層 2 枚に挟まれた前記残りの金属薄板を前記最外層 2 層の金属薄板と固着したことを特徴とする請求項 6 記載のメタル隔壁。

【請求項 8】上下表面及び該貫通孔の角部近傍に酸化物セラミックスを被覆した後にその上下表面及び貫通孔内面に非晶質ガラスを被覆して形成した金属薄板を複数枚積層したメタル隔壁であって、該非晶質ガラスを再熔融させて金属薄板間を固着して構成したことを特徴とするメタル隔壁。

【請求項 9】請求項 1～8 のいずれかに記載のメタル隔壁を用いたプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】請求項 1～8 のいずれかに記載のメタル隔壁を表示駆動用電極として用いたプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理端末や平面型、壁掛けテレビ等に用いられるプラズマディスプレイパネルやそれを用いた画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、特開平 11-312470 号公報の従来技術では、メタル隔壁を用いたプラズマディスプレイパネル (PDP) により大幅な発光効率や輝度等の性能向上を狙っている。そして、メタル隔壁を補助電極ではなく駆動電極として用いる場合、パネル内部の電極間に高電圧 (高電界) が発生し、メタル表面の絶縁皮膜の信頼度が重要になる。更に、被膜の耐圧特性を向上させるため、メタル隔壁を形成するためのコストアップが問題になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】メタル隔壁の絶縁皮膜として用いるガラス被膜は、ガラス粉末を電着法等各種プロセスで金属板に塗布し焼き付けて形成されるが、内部にピンホールが発生しやすく、かつ電界集中の起きやすい隔壁の角部で被膜厚さが薄くなるという性質をもつ。従って、膜厚は膜質を維持しながら制御することが難しく不均一になり易い。このため、ガラス被膜は、膜質、膜厚の信頼度に問題を残していた。

【0004】一方、ガラスに代わる被膜として熱膨張係数を考慮すると、酸化アルミ等の酸化物セラミックスの被膜がある。これらは、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等を用いて形成されるため、一定の膜厚を得るのにスルーショットが問題になる。ガラスに比べてコストアップになり易いが、膜厚の均一性がよく、内部にピンホールを含まず、かつ耐電圧の点から PDP 用の絶縁皮膜には好ましい。

【0005】本発明の第一の目的は、このような状況の基でメタル隔壁の絶縁皮膜の耐電圧を向上させる低コスト、高信頼度のメタル隔壁を提供することにある。

【0006】本発明の第二の目的は、前記したメタル隔壁を用いて低コスト、高信頼度のプラズマディスプレイを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、第一の目的を達成するために、(1) パネル駆動時におけるメタル隔壁の高電界発生 (高電圧印加) 部分、(2) メタル隔壁形状に対する酸化物セラミックス (酸化アルミ) の膜形成速度、(3) 絶縁皮膜を形成した金属薄板の積層固着に着目した。

【0008】駆動波形で高電圧が印加される表示発光放電の場合、複数の貫通孔でセルを形成したメタル隔壁は図 9 に示す配置構造で駆動電極として働く。X 電極、Y 電極がそれぞれアノード (0 V)、カソード (-160 ～ -180 V) で、M 電極はアノード (0 V) として駆動される。X、Y 電極間のセル内部の壁面放電路にはグロー放電時に発生するポテンシャル分布が形成される。即ち、Y、M 電極間に高電界領域、M 電極内部に低電界領域が形成され、それぞれグロー放電時の陰極暗部、陽光柱を効率よく形成している。高電界領域は、図 9

(a)、(b) に示すように、M 電極であるメタル隔壁

の両端、即ちX、Y電極と向かい合う両面に存在する。従って、メタル隔壁に形成された絶縁皮膜の耐電圧特性（耐圧）は、駆動方法からX、Y電極と向かい合う両面部分の近傍で満足することが要求される。一方、メタル隔壁の孔内面の中央部分では、低電界領域（低電圧領域：陽光柱形成電圧10～30V程度）となる。

【0009】また、絶縁皮膜の成膜形成速度は、スパッタリング法を用いたPVDやCVD法等によれば、複数の貫通孔を有する金属薄板の場合、孔内面の垂直面よりも上下表面の平面の方が2倍近く、或いはそれ以上に速くなる条件、傾向のあることを見出した。耐電圧特性から一定の膜厚を確保する場合、成膜時間が孔内面で決定されるため通常スループットが低くなり、コスト面、量産面で問題になる。しかし、上記したように耐電圧特性を要求する領域、条件からメタル隔壁の上下表面の近傍が問題であり、スループットの低い孔内面の耐電圧は上下表面に対して20%程度以下であるため全体のスループットにほとんど影響を与えない。

【0010】以上の知見を基に、前記した第一の目的を達成するため、メタル隔壁を形成する金属薄板を、複数の貫通孔を有する金属薄板の上下表面及びその孔内面を酸化アルミ（ Al_2O_3 ）等の酸化物セラミックスで被覆し、かつ該酸化物セラミックスの厚さを該金属薄板の上下表面の方を孔内面よりも2倍程度、或いはそれ以上に厚くする条件で用いた。

【0011】更に、メタル隔壁を形成する積層構造の金属薄板の場合、複数の貫通孔を有する金属薄板の上下表面及びその孔内面を酸化アルミ（ Al_2O_3 ）等の酸化物セラミックスで被覆した金属薄板を、該貫通孔を合わせて複数枚積層し、該複数枚積層した金属薄板の最外層の上下2表面、又は最外層の外周片側表面の酸化物セラミックスの厚さを孔内面よりも十分に厚くして用いた。

【0012】このようにメタル隔壁の高電界発生部である金属薄板の表面を酸化物セラミックスの絶縁皮膜で高品質な膜を厚く形成できるため、高スループットで耐電圧特性に優れた高信頼度で低コストのメタル隔壁が得られた。

【0013】また、金属薄板の積層構造で形成されるメタル隔壁は、複数枚の金属薄板に形成された複数の貫通孔を高精度で位置合せして固着する必要がある。固着に用いるフリットガラスは、非晶質ガラス或いは結晶化ガラスである。積層構造を形成するため、フリットガラスを金属薄板に塗布、印刷するプロセスが必要になる。金属薄板の絶縁皮膜にガラスを用いることができれば、これを再熔融させ固着させることによりフリットガラスを新たに用いなくても兼用させることができる。この場合の問題は、ガラスの耐電圧特性が低下しやすいことである。しかし、前記したメタル隔壁の高電界領域と低電界領域に着目することにより解決できることがわかる。

【0014】即ち、前記した第一の目的を達成するた

め、複数の貫通孔を有する金属薄板を複数枚（3枚以上の場合）積層したメタル隔壁において、最外層2枚の金属薄板を上下表面及びその孔内面を酸化アルミ（ Al_2O_3 ）等の酸化物セラミックスで被覆し、かつ金属薄板の該最外層2枚に挟まれた残りの金属薄板を上下表面及びその孔内面をガラスで被覆して、該貫通孔を合わせて積層する。フリットガラスの働きは該最外層2枚に挟まれた残りの金属薄板を上下表面及びその孔内面を被覆したガラス被膜を再熔融させることにより実現され、金属薄板が積層固着される。この場合のガラスは、再熔融させるため非晶質ガラスを用い、封着等の後工程から軟化点温度は約500度以上を用いる。このようにメタル隔壁の低電界（低電圧）領域である金属薄板の表面を非晶質ガラスで覆うことにより、絶縁皮膜形成と同時に積層固着を容易にするため、低コストで高信頼度のメタル隔壁が得られた。

【0015】更に、本発明は、第二の目的を達成するため、前記したメタル隔壁をグロー放電時の陰極暗部、陽光柱を効率よく形成させる表示駆動用電極として用いることにより、低コスト、高信頼度のプラズマディスプレイパネルが得られた。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を説明する。

【0017】図1は、本発明の一実施例であり、図2に示す矢印A-A'で示すメタル隔壁1の断面図を示す。また、図1、図2に示すメタル隔壁1は、後述する図7、図8に示すプラズマディスプレイパネル2などに専ら使用されるものである。

【0018】図において、この金属薄板5にはエッチング加工等により複数の貫通孔6（6-1、6-2、...）がけられており、その貫通孔6の表面には絶縁皮膜7が形成されている。この貫通孔6は、前記したプラズマディスプレイパネル2の1セル形状を表す長さL10と幅W11に対して一つ形成される。絶縁皮膜7は、酸化アルミ（ Al_2O_3 ）（他の酸化物セラミックスを用いる場合もある）を用い、真空蒸着、スパッタリング等によるPVD法等で形成される。この場合、電圧特性の要求される領域と高スループットの成膜条件を考慮し、金属薄板5の上下表面に形成された被膜厚さ8

（8-1、8-2）は、貫通孔6の内面に形成された被膜厚さ9よりも厚く形成する。例えば、駆動条件から被膜厚さ8を6 μm とし、被膜厚さ9の3 μm の2倍とする。なお、金属薄板5は、後述する図7、図8に示すプラズマディスプレイパネル2の前面ガラス基板3、背面ガラス基板4の熱膨張係数に合わせるためにFe-Ni系で構成されている。

【0019】以上の製法により形成した酸化アルミ膜7の膜厚ばらつきは、0.5～1.0 μm 以下であり、この値は、従来のガラス被膜の膜厚ばらつきに比べて約一

析以上均一性を向上させている。なお、膜厚の均一性が向上するだけでなく、ピンホールの発生しない膜質を形成できるので、これによっても耐圧を向上させることができる。

【0020】このようにメタル隔壁の高電界発生部である金属薄板の表面を酸化物セラミックスの絶縁皮膜で高品質な膜を厚く形成できるため、高スループットで耐電圧特性に優れた高信頼度で低コストのメタル隔壁を得ることができる。

【0021】図1に示したメタル隔壁1は1枚の金属薄板5を用いて形成しているが、組立性や加工性等からして後述する図7、図8に示すように同じ形状の金属薄板を3枚積層して形成することもできる。図においては、金属薄板5(5-1、5-2、5-3)を多数の貫通孔6-1、6-2を合わせて3枚積層し、放電路長さg(0.3~3.0mm)を形成している。

【0022】この場合であっても、前述の製法により形成した酸化アルミ膜7の膜厚ばらつきは1.0 μ m以内であるので、それによって金属薄板5の積層構造を高精度に組立ることができる。

【0023】この他、図10に示すように、金属薄板5の上下表面及びその角部近傍に酸化アルミの絶縁皮膜55で丸みを付けるように被膜厚さを高スループットで形成し、その上に貫通孔6の内面も含めてガラス被膜56を形成することもできる。この場合、非晶質のガラス被膜56を再溶融させることで金属薄板5間の重なり部55(破線部)で両者を固着した。

【0024】このように必要部分について酸化アルミ55により被膜厚さを確保すれば、これによって耐電圧を容易に向上させることができる。また、この構造においてもPVDやCVD法などを用いて上下表面に酸化アルミを形成するだけなので、メタル隔壁の高電界発生部である金属薄板の表面を酸化物セラミックスの絶縁皮膜で高品質な膜を厚く形成でき、かつ高スループットで耐電圧特性に優れた高信頼度で低コストのメタル隔壁を得ることができる。

【0025】図3に、メタル隔壁1についてのさらに他の実施例を示す。

【0026】図において、3枚積層したメタル隔壁1の最外層の金属薄板5-1、5-3の2枚について、それぞれ外部片側表面13、14に形成した酸化アルミの被膜厚さ15、16を、貫通孔6の内面に形成した酸化アルミの被膜厚さ17よりもほぼ2倍以上厚くしたものである。残りの金属薄板5-2の上下表面及び孔内面に形成された酸化アルミの被膜厚さ18は、駆動条件によって影響をうける場合もあるが、通常は耐電圧特性から被膜厚さ17と同レベルか、それ以下で用いれば良い。3枚の金属薄板5は、金属薄板5-2の上下両面に塗布又は印刷したフリットガラス19(19-1、19-2)を介して積層され、加熱固着される。また、組立性が

ら、金属薄板5-1、5-3の片側表面にフリットガラス19をそれぞれ塗布、又は印刷して3枚積層固着しても良い。

【0027】以上の構成によっても、必要部分にのみ酸化アルミ55の被膜厚さを十分に確保できるので、これによっても高スループットで耐電圧特性に優れた高信頼度で低コストのメタル隔壁を得ることができる。

【0028】図4に、メタル隔壁1についてのさらに他の実施例を示す。

【0029】図において、金属薄板5を3枚積層し、フリットガラス19で固着している。メタル隔壁1の最外層の金属薄板5-1、5-3の2枚について、それぞれ上下2表面に形成した酸化アルミの被膜厚さ20を等しくし、貫通孔6の内面に形成した酸化アルミの被膜厚さ21を被膜厚さ20のほぼ半分以下にしている。金属薄板5-1、5-3に挟まれた金属薄板5-2の場合は、酸化アルミの被膜厚さ22、23を前記した被膜厚さ21と同じか、それ以下に形成している。

【0030】以上の構成によっても、必要部分にのみ酸化アルミ55の被膜厚さを十分に確保できるので、これによって耐電圧を容易に向上させることができる。また、金属薄板5-1、5-3の断面構造を等しくし、対称構造にすることにより、それぞれ部品の種類を低減し、部品裏表の切り分け管理、組立を不要にし、低コストのメタル隔壁を得ることができる。

【0031】図5に、メタル隔壁1についてのさらに他の実施例を示す。

【0032】図5に示すメタル隔壁も、金属薄板5を3枚積層した構造であるが、本実施例においては金属薄膜5間を固着するために金属薄板5-2にガラス被膜24を形成したものをを用いた。すなわち、金属薄板5-1、5-3には酸化アルミ被膜26を形成したものをを用いることで耐圧確保するための構成とし、金属薄板5-2にはガラス被膜24を形成したものをを用い、そのガラス被膜24を再溶融させることで金属薄板5-1、5-3との間を固着させる構成とした。ガラス被膜24には非晶質ガラスを用い、後工程である封着プロセスの使用温度約450度を考慮して軟化点温度が約500度前後の材料を用いている。ガラス被膜24の被膜厚25は平均約20 μ mであり、ばらつき幅は10 μ m程度である。金属薄板5-2が固着される金属薄板5-1、5-3の表面は酸化アルミ膜26を用いているため平坦度が高く、高精度組立(最大数十 μ m以下)を確保している。なお、固着時の組立精度を確保するため、位置決め用治具を使用して加熱加圧を行っている。また、ガラス被膜24は、前記したように膜質の低下や膜厚ばらつきが増大を伴うが、メタル隔壁1を構成する金属薄板5-2が貫通孔6の内部に位置し低電界領域に存在するため、十分な耐電圧特性が得られている。

【0033】以上の構成とすることで、図3、図4に示

ような金属薄板5間を接続するためのフリットガラスなどを塗布するなどの工程が不要となるので、それらに比べてプロセスの簡略化、低コスト化を図ることが可能となる。

【0034】図6に、メタル隔壁1についてのさらに他の実施例を示す。

【0035】図において、金属薄板5-1、5-3の上下表面、及び孔内面は酸化アルミ被膜27で覆い、金属薄板5-2は再溶融による加熱固着をするための非晶質のガラス被膜28（28-1、28-2）で上下表面のみを覆う構造とした。そして、金属薄板5-2の貫通孔6の内面は、ガラス被膜28で覆われない構造となるので、その代わりに誘電体である蛍光体29で直接覆う構造とした。前記したように、メタル隔壁1の内部に位置する金属薄板5-2が低電界領域に存在するので、蛍光体29だけでも十分な耐圧特性を確保することは可能である。

【0036】ここで、これまで説明してきた図3から図6などに示す3枚積層のメタル隔壁1を用いたプラズマディスプレイパネル2について説明する。

【0037】図7は、プラズマディスプレイパネル2の断面図であり、1セルの長手方向断面を示す。セル構造に対しては、図2におけるB-B'線の断面に相当する。

【0038】プラズマディスプレイパネル2は、前面ガラス基板3、背面ガラス基板4、及び前記したメタル隔壁1から構成される3ピース構造をとる。

【0039】前面ガラス基板3の場合、透明なガラス基板30の上に直接ITO膜の透明電極31が形成され、更に透明電極31の上に抵抗率が小さく不透明なバス電極32がメタル隔壁1の平面形状に合わせて格子状に形成される。この不透明なバス電極32と透明電極31とで平面電極を構成し、表示セル33の電極として共通表示電極（X電極）34を形成している。また、共通表示電極34をバス電極32のみで形成して駆動することもできる。この場合、ITO膜の透明電極31がなくなるため、可視光の透過率向上、X電極の面積低減による電極間容量低減、及びプロセス削除による低コスト化ができる。バス電極32は、不透明なAg系等の厚膜導体で形成されるが、Cr/Cu/Crの金属積層膜で数 μm 程度形成する場合もある。また、厚膜導体のバス電極32に黒色系の導体材料を用いることにより、ブラックマトリックスを兼ねて形成することができる。透明電極31、バス電極32の上には、壁電荷を蓄積する厚膜（薄膜の場合もある）の誘電体層35、2次電子放出係数が大きく耐スパッタ性に優れたMgO膜の保護層36が順に形成される。保護層36は、プロセス、コスト面から厚膜で形成する場合もある。この保護層36に用いる材料として、MgOの外に陰極降下電圧Vcの低い材料として、BaO、Y₂O₃、ZnO、RuO₂等がある。

【0040】背面ガラス基板4の場合、ガラス基板37の上にSiO₂の下地膜38を形成し、Ag系の厚膜導体からなるアドレス電極（A電極）39、厚膜の誘電体層40と誘電体厚さを増加させるためのライン状誘電体層41、更にこのライン状誘電体層41上にAg系等の厚膜導体からなる表示電極（Y電極）42、そしてY電極42を覆うためのライン状誘電体層43が順に形成され、最後に背面ガラス基板4の放電領域のほぼ全面にMgO膜の保護層44が形成される。図7に示す表示セル33の領域では全面に形成される。A電極39、Y電極42に厚膜導体を用いることにより、Cr/Cu/Crの金属積層膜を用いる場合に比べて簡易プロセス、低コスト化を実現している。メタル隔壁1は、図3～図6などに説明したように金属薄板5（5-1、5-2、5-3）を3枚積層した構造である。各々の表面に形成された絶縁皮膜45としては、成膜速度等のプロセス条件を適正化（高スループット化、低コスト化）するため、メタル隔壁1の駆動条件から高電界領域46と低電界領域47を切り分けて酸化アルミ被膜や非晶質ガラス被膜を耐電圧特性を満足させるように使用している。例えば、メタル隔壁1が前面ガラス基板3、背面ガラス基板4と向かい合う近傍面では高い耐電圧特性が要求されるため、絶縁皮膜45の被膜厚さ48、49を他の部分よりも最大で2倍程度、或いはそれ以上厚く形成している。また、例えば、積層固着に用いるフリットガラス等については、主に低電界領域に用いた非晶質ガラス被膜で再溶融させることにより兼用させている。絶縁皮膜45を有する金属薄板5を積層固着したメタル隔壁1は、更に貫通孔6の内面に誘電体である蛍光体50が形成される。各構造のメタル隔壁1を用いることに対するメリットは前述の通りである。

【0041】図8は、図7と同様に、図3から図6などで示した3枚積層のメタル隔壁1を用いたプラズマディスプレイパネル2の断面図であり、1セルの短手方向断面を示す。セル構造に対しては、図2におけるA-A'線の断面に相当する。図7では電極構造から背面ガラス基板4側に現れなかった高電界領域46が、Y電極42の近傍に形成されている。この近傍領域での耐電圧を確保するため、メタル隔壁1の絶縁皮膜45の被膜厚さ49をX電極34の場合と同様に十分に厚く形成している。

【0042】最後に、このようなプラズマディスプレイパネルにおける電界分布について説明する。

【0043】図9（a）、（b）は、それぞれ表示駆動用電極間の電界分布を示す。図8の電極構造をモデル化し、表示駆動用電極となるX電極51、Y電極52、及びM電極53（メタル隔壁1）の駆動状態を示す。即ち、（a）、（b）の状態は、AC型駆動としてそれぞれY電極52、X電極51が交互にカソードになり、残りの電極がアノードとして駆動される。メタル隔壁1の

M電極53は、常時アノードとして駆動される。このため、表示駆動用電極間には、高電界が発生する領域（破線内部）54と低電界が発生する領域（一点鎖線内部）55が存在し、高電界が発生する領域54はAC型駆動による極性反転で低電界の発生する領域55にもなるが、M電極53（メタル隔壁1）の内部は常時低電界の領域をもつ。従って、前述のメタル隔壁1の構造及びその耐電圧特性は、この性質を基に絶縁皮膜構造、プロセス、材料を適正化して構成している。以上のようなメタル隔壁1を用いることで、プラズマディスプレイパネルにおけるグロー放電時の陰極暗部、陽光柱を効率よく形成（駆動）することが可能となり、高発光効率、高輝度なプラズマディスプレイパネルを実現することができる。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、絶縁皮膜の耐電圧を向上させる低コストで高信頼度のメタル隔壁を提供できる。また、このメタル隔壁を用いて低コストで高信頼度なプラズマディスプレイを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2に矢印A-A'で示した、本発明のメタル隔壁を示す断面図である。

【図2】本発明のメタル隔壁を示す平面図である。

【図3】本発明の積層構造のメタル隔壁を示す断面図である。

【図4】本発明の積層構造のメタル隔壁を示す断面図である。

【図5】本発明の積層構造のメタル隔壁を示す断面図である。

【図6】本発明の蛍光体を形成した積層構造のメタル隔壁を示す断面図である。

【図7】本発明のメタル隔壁を用いたプラズマディスプレイパネルの表示セル構造を示す断面図である。

【図8】本発明のメタル隔壁を用いたプラズマディスプレイパネルの表示セル構造を示す断面図である。

【図9】(a)、(b)は、本発明のメタル隔壁を用いたプラズマディスプレイパネルの表示駆動用電極間の電界分布状態（電気力線）図を示す。

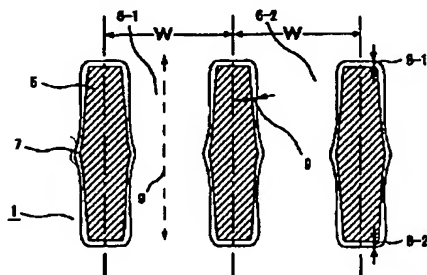
【図10】本発明の積層構造のメタル隔壁を示す断面図である。

【符号の説明】

1…メタル隔壁、2…プラズマディスプレイパネル、3…前面ガラス基板、4…背面ガラス基板、5（5-1、5-2、5-3）…金属薄板、6…貫通孔、7、45…絶縁皮膜、8、9、15、16、17、18、20、21、22、23、25、48、49…被膜厚さ、10…セル長さ（L）、11…セル幅（W）、12…放電路長さ（g）、19…フリットガラス、24、28…ガラス被膜、26、27…酸化アルミ膜、29、50…蛍光体、34、51…共通表示電極（X電極）、39…アドレス電極（A電極）、42、52…表示電極（Y電極）、46…高電界領域、47…低電界領域、53…M電極、54…高電界が発生する領域、55…低電界の発生する領域

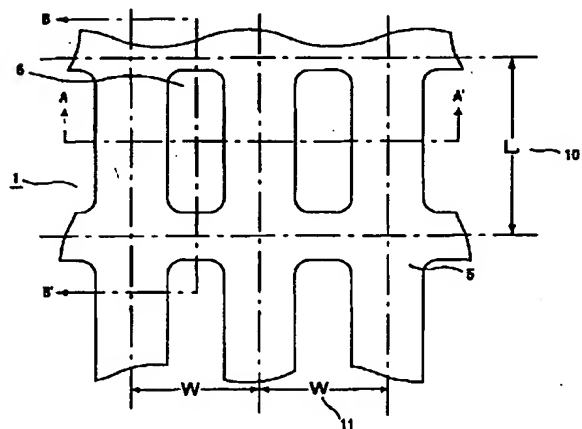
【図1】

図1



【図2】

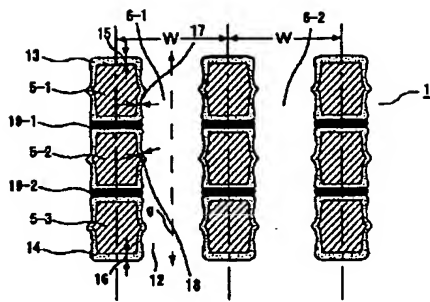
図2



7, 45 - insulated film
5 - metal sheet

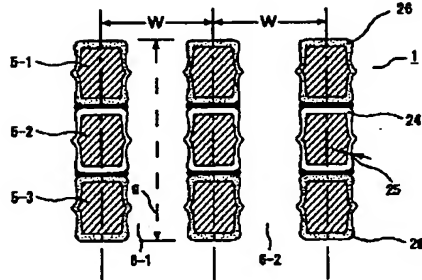
【図 3】

図3



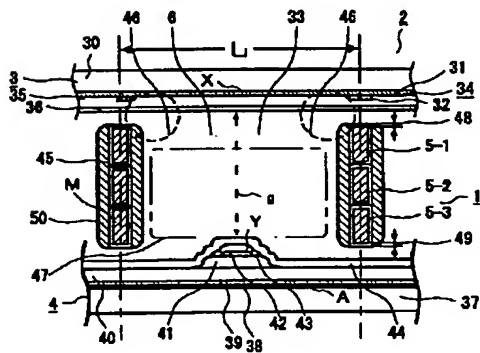
【図 5】

図5



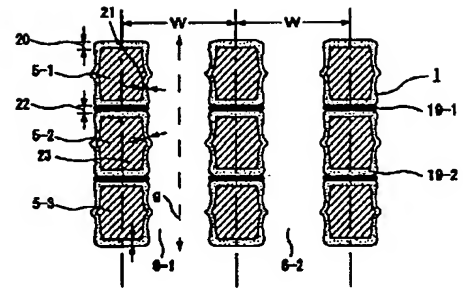
【図 7】

図7



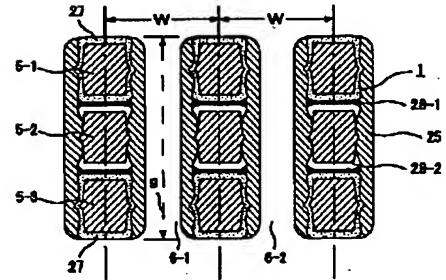
【図 4】

図4



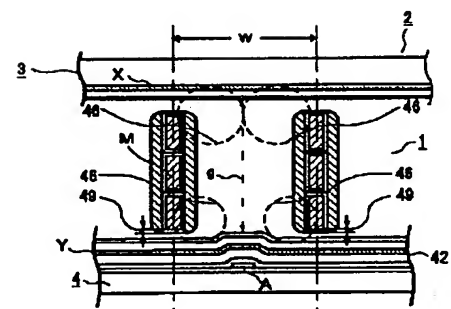
【図 6】

図6



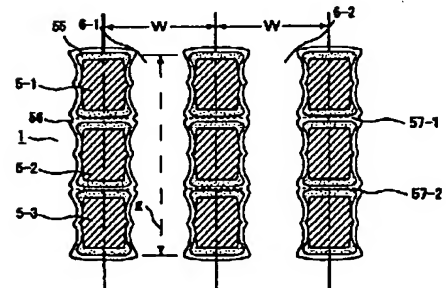
【図 8】

図8



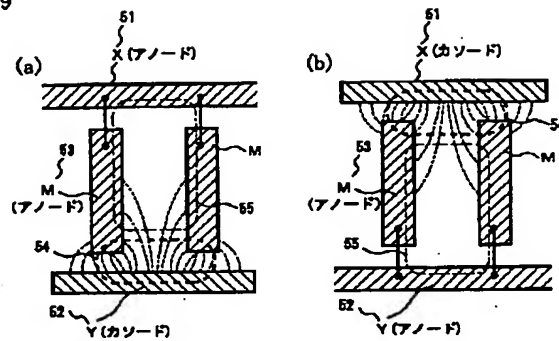
【図 10】

図10



【図9】

図9



フロントページの続き

(72)発明者 井上 良二
 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属
 株式会社安来工場内

Fターム(参考) 5C040 GF03 GF06 GF13 GF18 KA04
 KA07 KA09 KA11 KB19 MA10
 MA26